Nr. 33. Kraków, 17 Sierpnia 1900 r. Rok XVII.

TYGODNIK ROLNICZY

Organ c. k. Towarzystwa Rolniczego Krakowskiego

wychodzi w każdy piątek.

Prenumerata wraz z przesyłką pocztową wynosi: w państwie austr. rocznie **12 Kor.**, półrocznie **6 Kor.**, dla członków Towarzystw rolniczych i uczniów zakładów naukowych rolniczych rocznie **8 Kor.**, w Królestwie Polskiem rocznie **5 rs.**, a państwie niemieckiem **8 marek**. Pojedynczy numer **24 halerze**.

Prenumeratę należy nadsyłać do Administracyi: **Kraków, ul. Basztowa l. 6.**

Rękopisy nie nadające się do druku zwraca się tylko na żądanie i na koszt autora. Listów nieopłaconych nie przyjmuje się.

Przedruk artykułów bez upoważnienia podpisanych autorów i podania źródła nie dozwolony.

Adres Redakcyi: **Kraków, ul. Basztowa l. 6.**

Redaktor przyjmuje w poniedziałki, środy i piątki od 1—2 pop.

TREŚĆ.

Wpływ rozmaitych dawek siarkanu potasowego na plon i skład chemiczny kartofli — napisał Benjamin Cybulski.
Motyczkowanie zasiewów — podług prof. E. Wollny'ego, napisał S. K. (Dokończenie).
Z posiedzeń Sekcyi rolniczej. W sprawie metodyki doświadczeń wazonowych, a w szczególności o wpływie sposobu rozdzielenia nawozów w ziemi na ich skutek przy doświadczeniach wazonowych. — Wpływ rozmaitej wilgoci gleby na plony. — O wpływie przesuszania ziemi na przyswajalność związków w niej zawartych.
Sprawy bieżące.
Wiadomości handlowe.

Wpływ rozmaitych dawek siarkanu potasowego na plon i skład chemiczny kartofli.

napisał

Benjamin Cybulski.

Doświadczenie, o którem mam zamiar mówić, zostało przeprowadzone na polu doświadczalnem studyum rolniczego krakowskiego, w r. 1899, pod kierunkiem prof. dra Emila Godlewskiego.

Pole doświadczalne posiada glebę napływową, piaszczysto-gliniastą; podglebie o składzie mechanicznym podobnym, zawiera jednak nieco więcej miału. Podłoże, w głębokości 2·40 m., piaszczyste, od podglebia oddziela warstwa iłu, grubości 60 cm. Skład chemiczny gleby, wedle analizy asyst. Jasińskiego, jest następujący:

Materyi organicznych	1·13%
Azotu	0·11
Kwasu fosforowego	0·06
Tlenku potasowego	0·05
Tlenku wapniowego	0·5
Tlenku magnowego	0·2
Tlenku żelazowego	1·16
Tlenku glinowego	0·5

Doświadczenia prof. Czarnomskiego[1]), wykonane w latach 1896, 1897, 1898, wykazały, że gleba pola doświadczalnego, mimo stosunkowo małej zawartości P_2O_5, zupełnie nie reaguje na nawozy fosforowe. Reaguje natomiast silnie na nawozy azotowe, a jeszcze silniej na dodatek potasu, którego ilość nie jest wiele mniejsza niż ilość kwasu fosforowego, a mimo to, brak jego rośliny bardzo silnie odczuwają. Na parcelach, które otrzymały nawozy, zawierające wszystkie inne składniki pokarmowe, z wyjątkiem potasu, wystąpiło nawet pewne obniżenie plonu, w stosunku do parcel wcale nie nawożonych. Najsilniej ten brak odczuwały kartofle, słabiej pszenica, a najsłabiej żyto, które dało na parcelach bez potasu nawet małą nadwyżkę plonu.

W doświadczeniu, o którem mowa, postępowano w następujący sposób. Na siedmiu $^1/_4$-arowych parcelkach, zasadzono kartofle »Topaz« Dołkowskiego. Pod te kartofle dano na $1^3/_4$ ara 3·5 kg. azotanu amonowego i następujące dawki siarkanu potasowego:

Parcela I	0
» II	0·25 kg.
» III	0·50 »
» IV	0·75 »
» V	1·00 »
» VI	1.25 »
» VII	1·50 »

Dnia 12/V rozsiano azotan amonowy, a 13/V siarkan potasowy i zaraz posadzono kartofle. Około połowy czerwca okopano je po raz pierwszy. Już w tym czasie parcela I bez potasu wyróżniała się ciemniejszą barwą liści. To samo zauważono w doświadczeniach z r. 1898. Prof. Godlewski tłomaczył to ciemniejsze zabarwienie liści, znaczniejszą zawartością azotu. W końcu czerwca okopano po raz drugi, wówczas rośliny na parceli I wyglądały nieco gorzej od innych. W drugiej połowie lipca zaczęły na parceli I obsychać liście, na pozostałych zaś rośliny wyglądały nieco gorzej od innych. W drugiej połowie lipca zaczęły na parceli I obsychać liście, na pozostałych zaś rośliny wyglądały mniej więcej jednakowo, obsychania liści nie było. W połowie sierpnia, na parceli bez potasu łęciny prawie zupełnie zeschły; na innych parcelach jeszcze i w tym czasie zmian widocznych nie było. W początku września na wszystkich zanikły łęciny. W pierwszych dniach października wyko-

[1]) Tygodnik Rolniczy z r. 1899. Prof. Godlewski: „Z pola doświadczalnego Studyum rolniczego“.

pano kartofle i zważono, a mniej więcej przy końcu miesiąca oznaczono skrobię za pomocą wagi Reimana. Ponieważ przechowywane w laboratoryum w tym czasie, utraciły znaczne ilości wody, zmuszony byłem liczby otrzymane przy oznaczaniu skrobi przeliczyć na kartofle świeże.

Z doświadczeń powyższych wypada podnieść ten fakt, że plon, który za dodaniem potasu nagle się wzmagał, przy powiększaniu dawek nawozowych wzrastał dość wolno; dopiero na ostatniej parceli VII (1·50 kg. siarkanu potasowego) wydajność znacznie się podnosi, lecz jednocześnie występuje nieco mniejszy procent suchej substancyi i skrobi. Procent kartofli dużych wzrasta aż do V parceli, a na VI i VII maleje.

Zestawienie plonu rozmaitych parcel przedstawia się jak następuje:

	Plon z parceli 1/4 arowej	Plon z 1 ha	Dużych kartofli na 100 kg.
I.	29·70 kg.	11180 kg.	44·44 kg.
II.	49·00 »	19600 »	61·22 »
III.	50·00 »	20000 »	71·00 »
IV.	57·00 »	22800 »	71·05 »
V.	56·50 »	22600 »	73·45 »
VI.	60.50 »	24200 »	72·56 »
VII.	72·00 »	28800 »	68·03 »

Oznaczenia ilościowe skrobi wykazały, że jej zawartość wogóle była niska, co prawdopodobnie zależało od tego, że ubiegły rok był mokry, wskutek czego kartofle stosunkowo zawierały więcej wody. Największy procent suchej substancyi i skrobi był w ziemniakach z parceli V (1 kg siarkanu potasowego). Ziemniaki z parceli VI i VII miały tak procent skrobi, jak substancyi suchej nieco mniejszy, mimo, że wydajność z tych parcel jeszcze się zwiększała. Stosunek suchej substancyi i skrobi na rozmaitych parcelach przedstawiają następujące tablice:

A)

	Procent subst. suchej w kartoflach	Plon subst. suchej z 1/4 ara w kg.	Plon subst. suchej z 1 ha w kg.
I	11·6073	4·63520	1854·14
II	20·8956	10·2388	4085·63
III	20·1326	10·0663	4026·52
IV	19·3685	11·0400	4416·00
V	22·2693	12·5821	5032·84
VI	19·0773	11·5418	4616·72
VII	18.6284	13·4124	5364·98

B)

	Procent skrobi w subs. suchej	Procent skrobi w kartoflach	Plon skrobi z 1/4 ara w kg.	Plon skrobi z 1 ha w kg.
I	80·0092	12·487	3·698	1479·44
II	70·5370	14·733	7·221	2888·45
III	78·3190	15·757	7·883	3153·40
IV	70·4788	13.697	7·808	3122·88
V	72·0313	16·340	9·232	3692·84
VI	79·3406	15·136	9·157	3662·91
VII	83·2227	15·303	11·018	4407·23

W celu wykonania więcej szczegółowej analizy, kartofle, pokrajane na plasterki, suszyłem i sproszkowałem; następnie oznaczałem azot metodą Kjeldala, po spaleniu składniki mineralne, a nadto w osobnych próbkach chlor.

Z przeprowadzonych w ten sposób analiz okazało się, że zawartość azotu, a więc wogóle związków azotowych, była najwyższą w ziemniakach z parceli I bez nawożenia potasowego. Ciemniejsze zabarwienie liści na tej parceli, jak to już wspomniałem wyżej, wskazywało na silniejsze pobieranie azotu, widzimy więc że te dwa fakty zostają ze sobą w ścisłym związku. Na parcelach z nawożeniem potasowem ilość związków azotowych stale się zmniejszała i tylko na ostatniej parceli okazała się nieco wyższą, co być może zostaje w związku ze stosunkowo większą ilością drobnych kartofli.

Jak się zachowuje azot w plonach z rozmaitych parcel przedstawia nam następująca tablica:

	Proc. N subst suchéj	Proc. N w kartoflach	Proc. związ. azotow. w subst. suchej.	Proc, związków azotow. w kartoflach.
I	1·960	0·3061	11·8750	1·9131
II	1·525	0·3186	9·4212	1·9915
III	1·371	0·2760	8·5685	1·7250
IV	1·414	0·2731	8·8187	1·7080
V	1·316	0·2922	8·2250	1·6466
VI	1·262	0·2407	7·8875	1·4946
VII	1·399	0·2606	8·7437	1·6287

Do analizy popiołu brałem 50 gr. substancyi suchej, otrzymanej przez sproszkowanie wysuszonych kartofli, spalałem i po zważeniu popiołu, rozpuszczałem w kwasie solnym i rozcieńczałem wodą, tak, że 100 cm.^{3} roztworu odpowiadało 10 gr. substancyi suchej. W tym roztworze oznaczałem kwas fosforowy molibdenianem amonowym, a potas wedle metody podanej mi przez Prof. Godlewskiego; mianowicie z roztworu popiołu wydzielałem kwas siarkowy zapomocą chlorku barowego, następnie odparowywałem do suchości w zlewce i wodą barytową z dodatkiem chlorku żelazowego strącałem magn, żelazo i glin, resztę i nadmiar baru wydzielałem z przesącza za pomocą węglanu amonowego, w pozostałości zapomocą chlorku platynowego oznaczałem potas. Chlor zaś w osobnych próbkach otrzymanych z 10 gr. substancyi, które rozpuszczałem w wodzie. W roztworze tym miareczkowałem chlor 1/10 normalnym azotanem srebrowym i siarkosinkiem potasowym. Procent popiołu był najmniejszy w plonie z parceli bez potasu; w ziemniakach z innych parcel stale wzrasta i to dosyć równomiernie w miarę podnoszenia się dawki nawozu. W parceli ostatniej jednakże procent popiołu jest nieco mniejszy.

	Proc. popiołu w suchej masie	Proc. popiołu w kartoflach	Ilość popiołu w plonie 1/4a w kg.	Ilość popiołu w plon. z 1 ha w kg.
I	3·100	0·4838	0·1456	68·272
II	3·161	0·6605	0·3236	129·458
III	3·566	0·7179	0·3589	143·580
IV	3·741	0·7245	0 4131	165·241
V	3·825	0·8518	0·4812	192·500
VI	4·392	0·8378	0·5071	202·840
VII	4·295	0·8000	0·5760	230·420

Z niżej przytoczonej tablicy składników popiołu widzimy, że procentowa ich zawartość w substancyi suchej małym tylko ulegała wachaniom, tylko potas i kwas siarkowy stanowiły wyjątek, gdyż zawartość ich stopniowo się zwiększała. Ilość potasu w trzech ostatnich próbkach przekroczyła nawet 50% popiołu.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Nierozpuszczalne w kwasie solnym	0·2454	0·2420	0·1786	0·2591	0·1716	0·1472	0·1527
Kwas fosforowy	0·6635	0·6560	0·6430	0·6790	0·6473	0·6632	0·7191
Tlenek potasowy	1·2933	1·3897	1·7799	1·9534	2·0470	2·3392	2·3522
Kwas siarkowy	0·3204	0·3560	0·4401	0·4492	0·4674	0·4422	0·4880
Żelazo i glin	0·0530	0·0560	0·0650	0·0480	0·0460	0·0440	0 0423
Tlenek wapniowy	0·1080	0·0588	0 0712	0·0983	0·0622	0 0554	0 0680
Tlenek magnowy	0·1320	0·0747	0.0964	0·1314	0 0956	0·0951	0·0934
Chlor	0·0607	0·0378	0·0300	0·0304	0·0267	0·0226	1·0179

Kwasu fosforowego znalazłem we wszystkich próbkach, w stosunku do suchej masy prawie jednakową ilość, a mianowicie około 0·65%. Zawartość jednak kwasu fosforowego

w popiele, wskutek znacznego powiększenia się ilości potasu ulega zmianom. Gdy w I próbce jest go około 22% to w VI spada na 15%. Ten wzajemny stosunek kwasu fosforowego i tlenku potasowego przedstawia następująca tablica:

	Procent tlenku potasowego w popiele	Procent kwasu fosforowego w popiele.
I	41·935	21·403
II.	43·938	20·746
III.	49·660	18·030
IV.	52·403	18.225
V.	53·516	16.915
VI.	53·260	15·077
VII.	52.440	16·989

Ilość zabranego z pola kwasu fosforowego wzrasta proporcyonalnie do ilości tlenku potasowego i do plonu kartofli. To dowodzi, że jakkolwiek gleba pola doświadczalnego należy do względnie ubogich w kwas fosforowy to jednakże posiada go w tak łatwo przyswajalnej formie i tyle, że nawet dla bardzo znacznego plonu kartofli zapas ten jest wystarczający. Co do sodu, to procent jego w suchej masie ulega małym wachaniom. Zwykle jest około $^1/_{20}$ cz. ilości potasu. Procent kwasu siarkowego wzrasta równomiernie z potasem; w danym wypadku prawdopodobnie wskutek tego, że przy nawożeniu siarkanem potasowym wprowadzono znaczne ilości kwasu siarkowego do gleby, rośliny zaś, mając go nadmiar, pobierały więcej niż w zwykłych warunkach. Innych składników popielnych znajdowało się w glebie tyle, że stosunek ich do suchej masy, mógł się prawie nie zmieniać. Powyższej uwagi nie można jednakże zastosować do chloru, którego procent stale się zmniejsza, w miarę powiększania się zawartości tlenku potasowego i kwasu siarkowego. Od 0·06 spada na 0·017; przypuszczalnie wskutek tego, że rośliny część potasu i sodu pobierały z ziemi w postaci chlorków, skoro zaś miały w ziemi pod dostatkiem w odpowiedniejszej formie, tę ostatnią wybrały.

Już w doświadczeniach z r. 1898 zauważono, że kartofle na parcelach bez potasu odznaczały się znacznie ciemniejszą barwą liści, co pochodziło stąd, że tu rośliny znacznie energiczniej pobierały azot, niż na parcelach nawiezionych potasem. To energiczniejsze pobieranie azotu, odbiło się na znaczniejszej zawartości związków azotowych w bulwach, która w miarę wzrostu dawek potasu malała i pociągnęło za sobą szybsze wyczerpanie z ziemi innych pokarmowych składników, a przedewszystkiem potasu. Fakt ten zaś spowodował wcześniejsze ustanie wegetacyi. Kartofle bowiem, jak wiadomo, potrzebują znacznych ilości tlenku potasowego przez cały czas wegetacyi, w przeciwieństwie do zbóż, n. p. pszenicy, która po okwitnięciu, nie pobiera prawie zupełnie potasu z gleby. To też na parceli bez potasu już w połowie lipca liście zaczęły obsychać, a w pierwszej połowie sierpnia łęciny zupełnie zanikły.

Mniejszy stosunkowo procent skrobi w kartoflach z VI i VII parceli jest prawdopodobnie zależnym od nadmiaru łatwo przyswajalnego potasu w glebie; w tym względzie jednakże doświadczenia niniejsze nie są wystarczające, albowiem dla wyjaśnienia tej kwestyi wypadałoby wykonać szereg obserwacyj nad wpływem jeszcze większych dawek siarkanu potasowego.

Wymaga także wyjaśnienia fakt, że procent kwasu fosforowego w suchej masie w ostatniej próbie był nieco większy niż nawet w próbie z parceli bez potasu. Można przypuścić, że nadmiar potasu w tym przypadku pociągnął za sobą żywszą wymianę materyi i wskutek tego rośliny pochłaniały więcej azotu i kwasu fosforowego. Obok bowiem zmniejszenia się procentu skrobi w plonie z tej parceli, następuje tu nieznaczny przyrost azotu.

Co do wapna, magnu i glinu to nic szczególniejszego zauważyć się nie udało, gdyż prawie te same liczby odnośnie do suchej masy we wszystkich próbkach się powtarzają. Wyraźne różnice jak już wyżej zaznaczyłem występują tylko, co do potasu, kwasu siarkowego i chloru.

Rozumie się, że to powiększenie się plonu, wskutek dodawania, co raz to większych ilości jednego składnika pokarmowego, powoduje również odpowiednio stopniowe wyczerpywanie się z roli zapasów innych składników. Suma n. p. kwasu fosforowego zabranego z ziemi powiększa się przeszło 3-krotnie, gdy plon wzrasta zaledwie $2^1/_3$ krotnie.

Ilość pobranego tlenku potasowego wzmaga się prawie sześciokrotnie, jak to widzieć można z załączonych tablic:

A.	Procent tlenku pot. w kartoflach	Ilość tlenku pot pobr. z $^1/_4$ ara w kg.	Ilość tlenku pot. pobr. z 1 ha w kg.
I.	0·1955	0·0580	23·235
II.	0·2922	0·1432	57·280
III.	0 3583	0·1791	81·668
IV.	0·3883	0·2213	88·532
V.	0·4558	7·2575	103 020
VI.	0·4487	0·2948	117·946
VII.	0·4381	0·3154	126·196

B.	Procent kwasu fosfor. w kartoflach.	Ilość kwasu fosfor. pobran. z $^1/_4$ a ra w kg.	Ilość kwasu fosfor. pobran. z 1 ha w kg.
I.	0·1035	0·0307	12·301
II.	0·1370	0·0671	26·866
III.	0·1294	0·0647	25·890
IV.	0·1315	0·0756	30·247
V.	0·1551	0·0776	31·070
VI.	0·1265	0·0763	30·537
VII.	0·1359	0·0958	38·359

Jakkolwiek przytoczone tu doświadczenia są bardzo szczupłe, to jednakże z nich napewno widzieć można, że przyrost plonów nie idzie w tym samym stosunku co zwiększanie dawki nawozów sztucznych.

Dawce nawozowej potasu sześciokrotnej odpowiada zaledwie nieco większe niż dwukrotne powiększenie się plonów. Wachania zaś co do jakości plonu na parcelach nawiezionych potasem nie są wielkie. Nawet, jak widzieliśmy, wyższy dodatek tlenku potasowego spowodował pewne obniżenie jakości plonu, nietylko bowiem zmniejszył się procent skrobi, lecz i stosunek dużych bulw do małych. Natomiast wzrasta procent popiołu, w którym zawartość potasu tak znacznie się powiększa. Rośliny bowiem, mając nadmiar tego składnika w glebie, czerpały go więcej niż do normalnego rozwoju było potrzeba.

Motyczkowanie zasiewów.

Podług

prof. E. Wollny'ego.

(Dokończenie).

Wzruszenie powierzchni gleby pomiędzy rządkami ma prócz usunięcia tworzącej się skorupy to jeszcze znaczenie, że zapas wody w glebie nie tak szybko się zmniejsza, a to wskutek ograniczenia parowania. Zrozumiemy to jeśli uwzględnimy,

że, będące skutkiem ulewnego deszczu, zbliżenie się cząsteczek ziemi do siebie wytwarza kanaliki włoskowate któremi woda może się podnosić ku powierzchni i szybko parować. Ma to miejsce w wyższym stopniu, jeśli gleba przed zasiewem była walcowana, t. j. gdy cząsteczki jej sztucznie zostały utłoczone, co niezmiernie sprzyja wytwarzaniu się kanalików włoskowatych. W takich warunkach motyczkowanie wywiera wpływ bardzo dodatni, bo kanaliki, któremi woda ku powierzchni się podnosi zostają zniszczone, a tem samem i parowanie wody z gleby ograniczone. — Na powierzchni gleby wytwarza się przytem warstwa ziemi suchej, która chroni warstwy głębiej położone od nadmiernych strat wilgoci. Pewne pojęcie o tych stosunkach dają liczby osiągnięte w doświadczeniach C. Esera *).

Ilość gramów wody, która wyparowała z 1000 c. kw. powierzchui.

rok 1883	Próchniczny piasek dyluwialny		czysty piasek wapienny	
	motyczkowane	niemotyczkowane	motyczkowane	niemotyczkowane
Od 13 do 24 sierpnia	2519	3163	2409	3190
stosunek	100	125.6	100	131.2

Z liczb tych wynika, że gleba motyczkowana traci mniej wilgoci niż taka, na której tej czynności nie dokonano; czyli, że w czasie suszy gleba motyczkowana powinna zawierać więcej wilgoci. Tak też jest w rzeczywistości, jak widać z następującego doświadczenia.

Zawartość procentowa wody w próchnicznym piasku dyluwialnym wyniosła w warstwie od 2 cm. do 20 cm. głębokości:

	na części motyczkowanej	nie motyczkowanej
przeciętna z lipca i sierpnia	25.02	23.19

Można zatem za pomocą motyczkowania zapobiegać do pewnego stopnia zbytniemu wysychaniu gleby.

Dotychczas mówiliśmy o motyczkowaniu jako o czynności, za pomocą której osiąga się spulchnienie wierzchniej warstwy gleby. Obok tego nie można jednak zapominać, że przez motyczkowanie niszczą się też chwasty wyrastające wśród roślin uprawnych. Tutaj stajemy wobec pytania, co większą rolę przy motyczkowaniu odgrywa: spulchnienie gleby czy oczyszczenie zasiewów z chwastów. — Ażeby odpowiedzieć na to pytanie wykonał prof. Wollny w latach 1895 i 1896 doświadczenia z rozmaitemi roślinami uprawnemi. Porównywano trzy parcele: na jednej były zasiewy niemotyczkowane i nie oczyszczone z chwastów, na drugiej również niemotyczkowane lecz opielone, na trzeciej zaś motyczkowane. Wśród niektórych gatunków roślin uprawnych (kukurydza, rzepak, len, buraki, kartofle, bobik w r. 1896 i t. p.) rozpleniły się chwasty na parcelach nie motyczkowanych i nie opielanych w dość znacznej ilości, wśród innych była tylko niewielka ich ilość (żyto, bobik w r. 1895).

Plon z poszczególnych parcel uwidoczniony jest na poniżej podanej tablicy.

Jeśli porównamy parcele motyczkowane z niemotyczkowanemi lecz pielonemi, to przekonamy się, że plony powiększyły się wskutek spulchnienia zwierzchniej warstwy. Różnice w zbiorach na tych parcelach są jednak znacznie mniejsze, niż różnice w zbiorach z tych dwóch parcel i trzeciej niemotyczkowanej i nieopielonej. Różnice te dochodzą do największych rozmiarów u roślin takich jak raps, len, kukurydza, rośliny okopowe i inne, które się wolno rozwijają i pozwalają na swobodny rozwój chwastów najrozmaitszych. Dochodzimy więc do ogólnego wniosku, że na silnie zachwaszczonych polach dobre skutki motyczkowania w znacznej swej części przypisać należy usunięciu chwastów, a w drugiej dopiero linii spulchnieniu wierzchniej warstwy gleby.

Roślina	Nie motyczkowane				Motyczkowane	
	Nie opielone		Opielone			
	ziarno (kłęby)	słoma (łęciny)	ziarno (kłęby)	słoma (łęciny)	ziarno (kłęby)	słoma (łęciny)
	I. rok 1895					
Żyto jare	100	100	97.2	100 7	103.2	104.7
Kukurydza	100	100	144.6	172.0	149.6	186.9
Rzepak letni	100	100	134.4	138.3	186 9	149.0
Bobik	100	100	104.4	102.2	106.9	105.4
Buraki pastewne	100	100	162.7	136.6	174.3	161.1
	II. rok 1896					
Żyto jare	100	100	111.5	92.4	119.7	100.0
Len	100	100	162.5	143.0	222.9	195.4
Bobik	100	100	180.7	95.1	193.2	102.6
Buraki pastewne	100	100	1423.5	535.0	1458.6	545.5
Kukurydza	100	100	980.0	1176.0	1100.0	1319.4
Kartofle	100	100	135 0	—	149.3	—

Z tego co powyżej powiedziano widać, że motyczkowanie zasiewów jest czynnością dającą wielostronne korzyści, jeśli we właściwy sposób i we właściwym czasie wykonane zostanie. — Ażeby tym dwom ostatnim warunkom zadosyć uczynić musi rolnik znać wszelkie czynniki odgrywające jakąkolwiek rolę przy tej czynności i na tej znajomości opierać sposób i czas zastosowania motyczkowania zasiewów.

S. K.

---

*) Forschungen auf d. geb. d. Agrikulturphysik Tom VII. 1884 str. 52.

Z POSIEDZEŃ SEKCYI ROLNICZEJ.

Prof. Józef Mikułowski-Pomorski (Dublany). **W sprawie metodyki doświadczeń wazonowych, a w szczególności o wpływie sposobu rozdzielenia nawozów w ziemi na ich skutek przy doświadczeniach wazonowych.**

1. Współczesna nauka o nawożeniu opiera się na logicznej zasadzie Liebigowskiego »minimum«, ugruntowanej doświadczalnie głównie przez prace Hellriegla i P. Wagnera. Panującemi dzisiaj są zapatrywania, według których roślina, jako bierne narzędzie, przerabia dostarczony materyał, jak to czyni fabryka chemiczna, w której współudział aparatów jest niezmiennym i ściśle określonym, lub jak to spotykamy do pewnego stopnia w organizmie zwierzęcym, w osobniku, który doszedł do kresu rozwoju narządów.

Zapatrywania te w stosunku do roślin są niesłuszne i oparte tylko na specyalnych wypadkach doświadczeń. Obok działania nawozu jako surowego materyału, którego pobranie warunkuje proces asymilacyjny, w rozwiniętej już roślinie skutek osiągnięty przez nawożenie zależnym jest od wpływu nawozu na rozwój organizmu roślinnego. Wytworzenie silniejszego osobnika umożliwia lepsze wyzyskanie warunków. Używając analogii matematycznej, powiedzieć możemy, że skutek nawożenia nie będzie się nam zawsze przedstawiał jako wypadkowa sił równoległych, lecz może się nam przestawiać jako wypadkowa sił działających pod pewnym kątem, więc jako przekątna równoległoboku względnie równoległościanu.

II. Doświadczenia nad wpływem rozmaitego rozdzielenia nawozów w wazonach na plon roślin, przeprowadzane przez prelegenta od r. 1896-go, wykazują wielki wpływ tego dotychczas nieuwzględnionego czynnika na plony. Przy jednakowych ilościach nawozu, otrzymywano skutek

rozmaity, zależnie od umieszczenia go w płytszych lub głębszych warstwach, nawet wtedy, kiedy warstwa ziemi wynosiła wszystkiego 15 cm. Korzenie przechodziły w ziemię w wazonie aż do dna, były więc w zetknięciu z warstwami nawiezionemi. Doświadczenia, wykonane w polu, wykazały, że nawet łatwo rozpuszczalna saletra jest rozmaicie wyzyskaną przez owies, przy rozmaitym sposobie jej rozsiewu. Doświadczenia przeprowadzone w wazonach, wykazały, że działanie n a w o z ó w fosforowych nietylko zależnem jest od sposobu ich rozmieszczenia w wazonie, ale też i od sposobu wymieszania innych nawozów, którymi równocześnie zasilono ziemię (saletra, siarkan amonowy). Wyniki powyższych prac są zestawione w Sprawozdaniach krajowej Stacyi doświadczalnej chemiczno-rolniczej w Dublanach. Lwów.

Z pomiędzy badanych roślin jęczmień okazał się na sposób rozdzielenia nawozów od owsa wrażliwszym.

1899. SELERY.



pełny nawóz

z całością ziemi — saletra w górnej warstwie — superfosfat w górnej / w dolnej warstwie

Specyalnie jednak wielki wpływ sposobu rozdzielenia nawozów przejawił się przy selerach. Doświadczenie to wykonano w r. 1898-ym i 1899-ym. Jako glebę użyto jałowy piasek lwowski (trzeciorzędowy), w r. 1899-ym z przymieszką 3% torfu. Różnica w nawożeniu polegała na tem, że przy j e d n a k o w y c h wszędzie ilościach nawozu, dano je w r o z m a i t y sposób, a mianowicie: 1° wymieszano całkowity nawóz z całą ilością ziemi w wazonie, 2° tylko saletrę lub superfosfat dano w górnej lub dolnej warstwie, inne nawozy jak powyżej.

Wpływ rozmaitego rozmieszczenia saletry okazał się nie tak bardzo znacznym. W większych wazonach w r. 1899 saletra dana w górnej warstwie dała większy plon, przy małych wazonach wpływ był żaden lub niewielki.

Natomiast ogromne różnice wywołał rozmaity sposób rozmieszczenia superfosfatu. Zebrano następujące plony (korzeni i liści) z 3-ech wazonów:

		W r. 1898 małe wazony	w r. 1899-ym małe wazony	duże wazony
		gr.	gr.	gr.
1) wszystkie nawozy z całą ilością ziemi wymieszane		42.93	44.00	63.21
2) tylkosuperfosfat w górnej warstwie (1/3 od góry)	reszta nawozów z całością ziemi wymieszana	58.25	91.54	131.54
3) tylkosuperfosfat w dolnej warstwie (1/3 od dołu)	reszta nawozów z całością ziemi wymieszana	3.54	22.65	20.92

III. Względną wartość nawozów wyceniamy na podstawie ich skutków na plon roślin uprawianych w wazonach. Opierając się na tych swoich doświadczeniach, twierdzi prelegent, że metody, nieuwzględniające wpływu rozdzielenia nawozów, nie mogą dawać ścisłych wyników.

Przy badaniu względnej wartości nawozów, nie możemy się ograniczać na porównywaniu działania jednakowych ilości nawozów, ale, aby dojść do ścisłej ich oceny, należy zbadać, w jakich warunkach rozdzielenia one działają najlepiej i porównywać je ze sobą w tych okolicznościach, aby każdy mógł wywrzeć wpływ jak najskuteczniejszy.

IV. W y j a ś n i e n i a w p ł y w u rozmaitego rozmieszczenia nawozów szukać musimy:

a. w zjawiskach fizyologicznej natury, przyjmując pod uwagę wpływ pobudek chemicznych na rozwój rośliny, zależnych od natury bodźców, ich stężenia, stanu rozwoju rośliny, w którem one działają itp.

b. w zjawiskach równowagi chemicznej, zależnej od stężenia roztworów, co powodować może większą lnb mniejszą łatwość pobierania, względnie i przerabiania pobranych pokarmów przez roślinę.

Karol H u p p e n t h a l (Dublany). **Wpływ rozmaitej wilgotności gleby na plony.** W celu otrzymania niejakich wyjaśnień w kwestyi wpływu, jaki wywiera rozmaita wilgotność gleby na owies w różnych okresach jego rozwoju, przeprowadzono w r. 1899 w Stacyi doświadczalnej chemiczno-rolniczej w Dublanach doświadczenia w wazonach kamionkowych metodą wagnerowską. Wykonano je z ziemią dublańską glinkowatą, słabo próchniczną. Wszystkie wazony otrzymały dodatek nawozów sztucznych, mianowicie po 10 *g* kredy mielonej, 1 *g* siarkanu potasowego i 2 *g* superfosfatu mineralnego; połowa wazonów prócz tego po 4 *g* saletry sodowej. Owies zasiano 19/V, zebrano 4/IX. W jednych wazonach utrzymywano przez cały czas wegetacyi stale większą wilgotność, mianowicie 28%, co odpowiadało 65% pojemności ziemi dla wody, w drugich stale mniejszą, mianowicie 20·7%, co odpowiadało 47½% pojemności dla wody; w innych zaś wazonach utrzymywano zależnie od okresu wegetacyjnego wilgotność bądź to mniejszą, bądź większą. Uwzględniano mianowicie trzy okresy, t. j. pierwszy od początku kłoszenia się w dniu 15/VII, drugi do 25/VII, czyli okres kwitnięcia i trzeci okres do dojrzenia; przyczem wprowadzono wszystkie możliwe kombinacye wilgotności. W plonach dojrzałych oznaczono osobno w słomie i osobno w ziarnie suchą masę, azot, kwas fosforowy i popiół. Wyniki otrzymane są: w wazonach b e z s a l e t r y nie było znacznych różnic przy zastosowaniu rozmaitej wilgotności. Stosunek słomy do ziarna był wszędzie mniej więcej 1 : 1. Tylko przy mniejszej wilgotności w I. okresie a większej w II. i III., osiągnięto plon o połowę większy, niż przy innych kombinacyach.

Z a s t o s o w a n i e s a l e t r y podniosło plon bardzo znacznie przy wszystkich kombinacyach wilgotności i przyczyniło się do większego rozkrzewienia roślin. Stosunek

słomy do ziarna był tutaj także wszędzie mniej więcej 1 : 1. Utrzymywanie jednak rozmaitej wilgotności w różnych okresach spowodowało dość znaczne różnice w plonach. Plony były mianowicie najniższe wtedy, gdy przez dłuższy czas wegetacyi wilgotność gleby była mniejszą, mało co wyższe były także plony wtenczas, gdy w II. okresie rozwoju była niższa wilgotność, przy wszystkich innych kombinacyach plony były o wiele wyższe.

Największe różnice w ilości kwasu fosforowego, znalezionego w słomie, zebranej z wazonów bez saletry i z saletrą, przedstawiała kombinacya wilgotności: większa w I. i II., mniejsza w III okresie; w 1645 *g* suchej masy, zebranej bez saletry, było 0·070 *g* P_2O_5, a w 36·65 *g* słomy zebranej na saletrze, tylko 0·031 *g* P_2O_5. W większości wypadków ilość pobranego przez słomę i ziarno kwasu fosforowego w szeregach z saletrą nie stała w prostym stosunku do zwiększonego plonu, lecz była zwykle mniejsza.

Stosunek azotu do kwasu fosforowego w słomach roślin, otrzymanych bez saletry, był daleko ciaśniejszy niż z saletrą; w skrajnym wypadku wynosił 100 : 147, względnie 115; obecność saletry zmieniał ten stosunek na 100:22, względnie 17. W ziarnie różnice w stosunku $N:P_2O_5$ były mniejsze; w skrajnym wypadku ten stosunek równał się 100 : 70 bez saletry, a w oopowiednim szeregu ze saletrą 100 : 42.

Procent popiołu w słomie wynosił 8·1 do 11·7, w ziarnie 2·85 do 3·5.

Kwasu fosforowego w popiele słomy znajdowało się 0·6 do 4·35 %, w popiele ziarna ilość tegoż wahała się wszędzie około 30 %.

K. Huppenthal (Dublany). **O wpływie przesuszania ziemi na przyswajalność związków w niej zawartych.** Doświadczenia Tacke'go i Immendorff'a wykazały, że kwas fosforowy, zawarty w torfie staje się wskutek jego wysuszenia łatwiej przyswajalnym dla roślin. Referent postawił sobie za zadanie zbadać, czy podobnie nie będzie się także zachowywała zwykła ziemia uprawna i łąkowa i czy wysuszenie tych ziem nie zwiększy także przyswajalności związków azotowych. Doświadczenia te przeprowadzono w r. 1899 w stacyi doświadczalnej chemiczno-rolniczej w Dublanach w wazonach kamionkowych metodą wagnerowską.

Ziemia uprawna, użyta do doświadczenia, była glinkowatą i zawierała w suchej masie: próchnicy 2·45%, azotu 0·166%, bezwodnika kwasu węglowego 0·069%, kwasu fosforowego (P_2O_5) rozpuszczalnego w gorącym kwasie azotowym 0·090%, w zimnym 25% kwasie solnym 0·059%, a w 2% kwasie cytrynowym 0·008%. Ziemia łąkowa była także glinkowata i zawierała: próchnicy 11%, azotu 0·502%, bezwodnika kwasu węglowego 11·3%, kwasu fosforowego rozpuszczalnego w gorącym kwasie azotowym 0·757% w 2% kwasie cytrynowym 0·025%. Jeden szereg wazonów napełniono ziemią w stanie naturalnej wilgotności, drugi ziemią przesuszoną na powietrzu, trzeci ziemią wysuszoną przy 50—60° C. Wszystkie wazony otrzymały po 10 g. kredy mielonej i 1 g. siarkanu potasowego; prócz tego w każdym szeregu (z sześciu wazonow) 2 wazony po 2 g. superfosfatu mineralnego i 2 po 4 g. saletry sodowej. Dnia 3/VI obsiano wazony gorczycą białą (Sinapis alba) i zebrano ją w stanie dojrzałym przy końcu lipca, w części w połowie sierpnia. Zważono osobno plon łodyg i strąków, liści, nasion i w niektórych wazonach także korzeni, tudzież oznaczono w tych poszczególnych częściach roślin suchą masę azot i kwas fosforowy.

Doświadczenie to wykazało, że w wazonach z ziemią uprawną dodatek kwasu fosforowego w superfosfacie nie podniósł plonu gorczycy, natomiast saletra podniosła go znacznie. W wazonach bez saletry uzyskano z ziemią, wysuszoną w wyższej temperaturze, nieco wyższej temperaturze, nieco wyższe plony, niż w innych odpowiednich.

Z tego, jak również z oznaczeń azotu i kwasu fosforowego wynika, że wysuszenie tej ziemi w wyższej temperaturze zwiększyło nieznacznie przyswajalność związków azotowych, a kwasu fosforowego — albo wcale nie, albo tylko w bardzo małym stopniu.

W wazonach z ziemią łąkową superfosfat pozostał także bez wpływu na plon, a saletra działała bardzo korzystnie. Wysuszenie ziemi w zwykłej temperaturze podwoiło prawie plon, a wysuszenie przy wyższej temperaturze więcej niż potroiło. Te okoliczności, jako też zawartość azotu i kwasu fosforowego pozwalają wnioskować, że wskutek wysuszania ziemi łąkowej próchniczno-wapnistej w zwykłej temperaturze, a szczególnie w wyższej, powiększa się ilość przyswajalnych przez gorczycę białą związków azotowych, a także i związków kwasu fosforowego.

SPRAWY BIEŻĄCE.

Ze szkoły rolniczej w Czernichowie. W przyszłym roku szkolnym wykładane będą w Czernichowie następujące przedmioty: I. Nauki ogólnie kształcące: 1) religia; 2) język polski i literatura polska; 3) język niemiecki ze szczególnem uwzględnieniem terminologii nauk zasadniczych i zawodowych; 4) historya, geografia i zarys statystyki ogólnej. — II. Nauki zasadnicze: 1) arytmetyka, algiebra, geometrya, trygonometrya; 2) fizyka i meteorologia; 3) chemia ogólna i chemia rolnicza; 4) mineralogia, geognozya z naubą o terenie, pedologia i petrografia; 5) botanika; 6) zoologia, anatomia i fizyografia zwierząt gospodarskich, zwierzęta pożyteczne i szkodliwe dla rolnictwa; 7) zarys nauki gospodarstwa społecznego. — III. Nauki zawodowe: *A)* Główne: 1) rolnictwo, obejmujące naukę o ziemi, o nawozach i o uprawie mechanicznej, ogólną i szczegółową naukę produkcyi roślin gospodarskich, uprawę łąk, melioracye, naukę o narzędziach i maszynach rolniczych; 2) hodowla, obejmująca ogólną naukę chowu zwierząt gospodarskich, owiec, trzody chlewnej, drobiu i pszczół, 3) nauka administracyi, taksacyi dóbr i rachunkowości gospodarskiej; 4) technologia rolnicza; 5) encyklopedya leśnictwa. — *B)* Pomocnicze: 6) weterynarya; 7) miernictwo; 8) budownictwo wiejskie; 9) nauka o ustawach rolnych; 10) statystyka rolnicza. — Prócz tego odbywają się ćwiczenia i demonstracye w laboratoryach i w polu.

W roku ubiegłym było w szkole 40 uczniów, w tej liczbie 21 na pierwszym, 9 na drugim i 10 na trzecim kursie. Egzamina roczne na kursie trzecim złożyli następujący uczniowie: 1. Bagieński Stefan, 2. Godlewski Gustaw, 3. Hupka Stanisław (z odznaczeniem), 4. Kognowicki Felicyan, 5. Korytyński Antoni, 6. Kowalski Ignacy, 7. Kryński Stefan (z odznaczeniem), 8. Machnicki Antoni, 9. Rostworowski Piotr, 10. Tański Stanisław.

Kartel towarzystw sprzedających saletrę chilijską. Kartel ten dojdzie, zdaje się, po dłuższych pertraktacyach do skutku. Przedztawiciele towarzystw przygotowują obecnie w Londynie projekt statutu, który ma wejść w życie od 1 stycznia roku 1901. Z Hamburga donoszą do gazet wiedeńskich, że z dniem 1 kwietnia zajdą tam pewne zmiany w handlu saletrą, będą obliczać tylko 1 *kg* zamiast 2 *kg* tara na worku. Znaczy to tyle, co podniesienie ceny.

WIADOMOŚCI HANDLOWE.

Notowania targów krajowych, austryackich i węgierskich podane są w walucie koronowej.

Zboża.

Zmiany na rynku zbożowym były w ubiegłym tygodniu nieznaczne. Wprawdzie pogoda w ostatnim czasie nie dopisywała, na ceny jednak nie zdołało to jeszcze wpłynąć. Nie należy się jednak spodziewać poprawienia cen w obecnym stanie rzeczy, chyba, żeby zaszły jakieś nadzwyczajne wypadki. Tembardziej, że w Ameryce zbiór pszenicy wypadł znacznie lepiej niż

w roku zeszłym i na rynki dowieziono już teraz znaczne ilości. W Anglii stan pogody wywołał pewne zaniepokojenie, ceny się nieco podniosły i usposobienie dość silne. We Francyi wskutek złych zbiorów i niesprzyjającej pogody trzymają się ceny dość silnie, lecz tranzakcye idą dość leniwie. W Belgii i Holandyi notują nieznaczną hossę. W Niemczech uzposobienie słabe, wskutek tego ceny podlegają silnym wahaniom. W Austryi trwa usposobienie silne, spowodowane jak się zdaje złemi rezultatami zbiorów, które się wyrażają słabym dowozem na rynki. Na targach miejscowych ceny się nieco poprawiły w porównaniu z zeszłym tygodniem.

	Data sierpnia	Pszenica	Żyto	Jęczmień	Owies
Kraków.	14	14 90—16.60	12.40—15.00	12.20—13.40	13.60—14.60
Lwów.	14	14.80—15.20	11.20—11.60	12.50—13.50	12.50—13.00
Tarnów.	14	15.00—16.40	12.60—13.10	12·50—13.50	12.50—13.00
Podwołoczyska.	8	14 60—15.00	10.80 —11.20	10.40—11.50	11.00—12.00
„ rosyjskie	—	16.80—16.60	12.60—13.10	00.00 - 00.00	00.00—00.00
Wiedeń.	13	16.20—16.50	15.00—15.20	13.50—17.00	11.10—12.00
Peszt.	13	15.60—16.00	14.20—14.30	12.00—14.00	10.40—10.80
Praga.	13	16.80—18.50	16.00—17.00	14.20—16.00	12.30—13.50
Ceny w koronach za 100 *kg*.					
Berlin.	13	14.30—15.80	14.80—15.00	—	14.50—16.40
Wrocław. . . .	13	13.50—15.20	14.70—15.30	12.40—14.40	13.00—13.70
Poznań.	13	14.00—14·70	14.00—14.80	12.80—14.30	13.20—14.00
Ceny w markach za 100 *kg*					
Warszawa. . .	15	5.45—5.50	4.00—4.40	4.10—4.30	2.50—300.
Ceny w rublach za korzec.					

Ceny światowe

w markach za 100 *kg* łącznie z przewozem, cłem i kosztami wedle telegraficznych wiadomości centralnego biura notowań pruskich Izb rolniczych:

Pszenica:	dnia 11/8	dnia 13/8
Z Amsterdamu do Kolonii	170.25	171.00
„ Chicago do Berlina	179.00	178.50
Z Liverpoolu do Berlina	180.25	179.50
„ Nowego Yorku do Berlina	180.25	179.75
„ Odesy do Berlina	170.75	170.75
„ Rygi do Berlina	170.25	170.25
w Paryżu	166.00	164.00
Żyto:		
Z Amsterdamu do Kolonii za paźdź. . .	143.00	143.00
„ Odessy do Berlina	148.00	148.00
„ Rygi do Berlina	145.75	145.75
„ Nowego Yorku do Berlina	146.00	146.25

Kukurydza. Kraków 24/VII, 00.00—00.00 *K.*; **Wiedeń** 13/VIII, stara 12.90 — 13.00 *K.* **Lwów** 14/VIII, 13.00—13.50 *K.* **Tarnów** 10/VIII, stara 15.50—16.50 *K.*, nowa 00.00—00.00 *K.*, **Peszt** 13/VIII, 12.00—12.40 *K.*, **Podwołoczyska** 25/VII, nowa 00.00—00.00 *K.*, stara 00.00—00.00 *K.* za 100 *kg*.

Hreczka. Kraków 14/VIII, 14.00—17.00 *K.*, **Lwów** 14/VIII, 16.00—17.00 *K.* **Tarnów** 10/VIII, 15.00—17.00 *K.* **Podwołoczyska** 8/VIII galic. 14.50—15.00 *K.*, rosyjska 00 .00—00.00 *K.* za 100 *kg*.

Strączkowe, przemysłowe i okopowe.

Groch. Kraków 14/VIII, 17.00—24.00 *K.*, **Tarnów** 10/VIII—18·00—22.00 *K.*, **Wiedeń** 17/VII, galic. 00.00—00.00 *K.*, **Lwów** 14/VIII, 16.50—24.00 *K.*

Fasola. Kraków 14/VIII, 14.00—21.00 *K.* **Tarnów** 3/VIII, 13.00—17.00 *K.*

Rzepak. Wiedeń 8/VIII, 27.60—27.80 *K.*, **Tarnów** 10/VIII 21.00—23.00 *K.*, **Kraków** 24/VII, 00.00—00.00 *K.*, **Lwów** 14/VIII, 22.50—23.00 *K.*, **Podwołoczyska** 21/VII, 00.00—00.00 *K.* za 100 *kg*.

Kartofle. Kraków 14/VIII, 3.20—3.80 *K.*, **Tarnów** 10/VIII, 4.80—5.20 *K.*, **Wiedeń** 18/VII, 0.00—0.00 *K.*

Produkty zwierzęce.

Woły. Wiedeń 13/VIII, węgierskie prima 72—76 *K.*, secunda 65—70 tertia 58—64 *K.*, wyborowe 00—00 *K.*, galicyjskie prima 72—78 *K*, secunda 66—71 *K.*, tertia 60—65 *K.*, wyborowe 00—00 *K.*

Nierogacizna. Wiedeń 14/VIII, prima 86—88 *K.*, średnie i stare 79—85 *K.*, lekkie 72—78 *K.*, a młode 68—90 *K.*, **Peszt** 13/VIII, stare ciężkie 95—96 *K.*, średnie 00—00 *K.*, młode ciężkie 94—95 *K.*, średnie 95—96 *K.*, lekkie 95—96 *K* za 100 *kg*.

Masło. Wiedeń 12/VIII, najlepsze deserowe 2.20—2.40 *K.*, wiejskie 2.00—2.20 *K.*, zwykłe targowe 1·60—2.00 *K.*, **Kraków** 14/VIII, targowe 1.80—2.00 *K.* za 1 *kg*. **Hamburg** 6/VIII, stołowe I klasy 113—216, II kl. 111—204, galicyjskie 106—174 marek za 100 *kg*. **Berlin** 6/VIII, dworskie i spółkowe prima 188, secunda 104, tertia 102, galicyjskie 156—160 marek za 100 *kg*

Jaja. Wiedeń. 12/VIII, prima 39—40, secunda 41—43 *K.*, konserwowane w wapnie 00—00 sztuk za 2 *K.*, usposobienie silne; **Kraków** 14/VIII 2.30—2.80 *K.* za kopę.

Spirytus.

Kraków 14/VIII, z odłatą na 95° K. 168, na 75° K. 128 za hektolitr. **Lwów.** 14/VIII, gotowy K. 18 75—19.50 loco za 50 litr.

Redaktor Dr. Stanisław Kozicki.
Redaktor odpowiedzialny i wydawca Dr. Adam Krzyżanowski

Nakładem Komitetu c. k. Towarzystwa Rolniczego krakowskiego. — W drukarni Uniwersytetu Jagiellońskiego, pod zarządem Józefa Filipowskiego.